

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
21 octobre 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/090320 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

F02M 25/07, F02B 23/10

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2004/050114

(22) Date de dépôt international : 19 mars 2004 (19.03.2004)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

0304227

4 avril 2003 (04.04.2003)

FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : PEU-  
GEOT CITROEN AUTOMOBILES [FR/FR]; route de  
Gisy, F-78140 VELIZY VILLACOUBLAY (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :  
SULKOWSKI, Pascal [FR/FR]; 230 rue Filliette Nicolas  
Philibert, F-92500 RUEIL MALMAISON (FR).

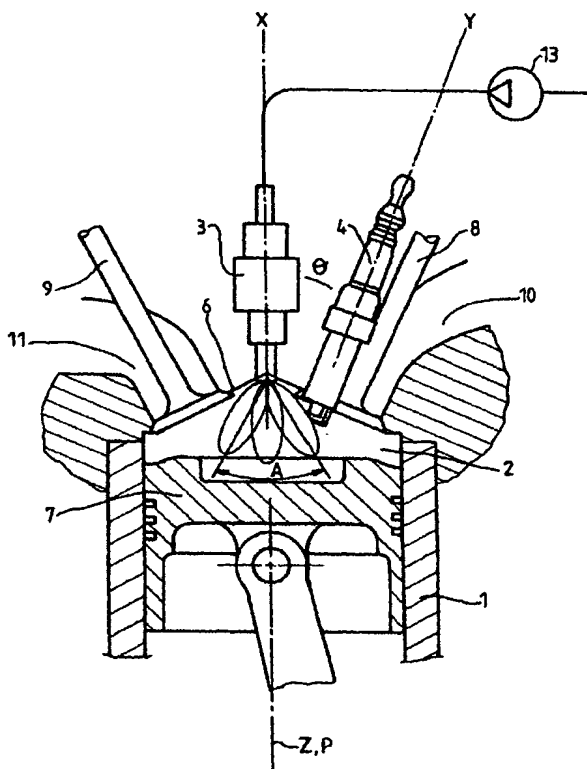
(74) Mandataire : DE CUENCA; PEUGEOT CITROEN AU-  
TOMOBILES, Brevets et Propriété Industrielle (081), 18  
rue des Fauvelles, F-92250 LA GARENNE COLOMBES  
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH DIRECT PETROL INJECTION AND CONTROLLED IGNITION

(54) Titre : MOTEUR A COMBUSTION INTERNE A INJECTION DIRECTE D'ESSENCE ET A ALLUMAGE COMMANDE



(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine with direct petrol injection and controlled ignition, comprising at least one cylinder (1), a cylinder head (6), sealing the cylinder (1), a piston (7), arranged to run in the cylinder (1), a combustion chamber (2), defined by the piston (7) and the cylinder head (6), a petrol injection means (3) into the combustion chamber (2), an ignition means (4), for producing an ignition of the air/petrol mixture in the combustion chamber (2), inlet (8) and exhaust (9) valves, selectively sealing the combustion chamber (2) and means for recirculation of at least a part of the exhaust gas into the combustion chamber (2) during the air intake phase, characterised in that the pressure provided for the injection means (3) is greater than 250 bars, such as to homogenise the air/petrol/recycled exhaust gas mixture and increase the speed of combustion.

(57) Abrégé : L'invention concerne un moteur combustion interne, à injection directe d'essence et à allumage commandé, comprenant au moins un cylindre (1), une culasse (6) obturant le cylindre (1), un piston (7) monté coulissant dans le cylindre (1), une chambre de combustion (2) définie entre le piston (7) et la culasse (6), un moyen d'injection (3) d'essence dans la chambre de combustion (2), un moyen d'allumage (4) destiné à produire une inflammation du mélange air-essence dans la chambre de combustion (2), des soupapes d'admission (8) et d'échappement (9), obturant sélectivement la chambre de combustion (2) et des moyens de recirculation d'au moins une partie des gaz d'échappement dans la chambre (2) de combustion pendant la phase d'admission d'air, caractérisé en ce que la pression fournie au moyen d'injection (3) dépasse

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/090320 A3



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale  
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

18 novembre 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/050114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02B23/10 F02M25/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02M F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	FR 2 830 570 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 11 April 2003 (2003-04-11) the whole document	1
Y	FR 2 814 199 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22 March 2002 (2002-03-22) the whole document	1-8
Y	FR 2 806 450 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 21 September 2001 (2001-09-21) page 1, line 1 - line 9 page 3, line 20 - line 29 claim 8 figures 2,3	1-8
Y	US 6 439 210 B1 (FALETTI JAMES J ET AL) 27 August 2002 (2002-08-27) abstract; figures	4
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 October 2004

Date of mailing of the international search report

15/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mouton, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/050114

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/046741 A1 (KAKUHO AKIHIKO ET AL) 25 April 2002 (2002-04-25) the whole document -----	1, 4
A	US 5 992 353 A (POSSELT WERNER) 30 November 1999 (1999-11-30) abstract; figures -----	1
A	DE 100 07 659 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 6 September 2001 (2001-09-06) abstract; figure -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/050114

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2830570	A	11-04-2003	FR 2830570 A1 EP 1434932 A1 WO 03042519 A1	11-04-2003 07-07-2004 22-05-2003
FR 2814199	A	22-03-2002	JP 2002089342 A DE 10145974 A1 FR 2814199 A1	27-03-2002 11-04-2002 22-03-2002
FR 2806450	A	21-09-2001	DE 10012969 A1 FR 2806450 A1 US 2002026923 A1	08-11-2001 21-09-2001 07-03-2002
US 6439210	B1	27-08-2002	NONE	
US 2002046741	A1	25-04-2002	JP 2002129991 A	09-05-2002
US 5992353	A	30-11-1999	DE 19721573 A1 AT 255679 T DE 59810309 D1 EP 0879945 A2 JP 10325370 A	26-11-1998 15-12-2003 15-01-2004 25-11-1998 08-12-1998
DE 10007659	A	06-09-2001	DE 10007659 A1	06-09-2001

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050114

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F02B23/10 F02M25/07

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F02M F02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P,X	FR 2 830 570 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 11 avril 2003 (2003-04-11) le document en entier	1
Y	FR 2 814 199 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22 mars 2002 (2002-03-22) le document en entier	1-8
Y	FR 2 806 450 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 21 septembre 2001 (2001-09-21) page 1, ligne 1 - ligne 9 page 3, ligne 20 - ligne 29 revendication 8 figures 2,3	1-8
Y	US 6 439 210 B1 (FALETTI JAMES J ET AL) 27 août 2002 (2002-08-27) abrégé; figures	4
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 octobre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/10/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mouton, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/050114

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2002/046741 A1 (KAKUHO AKIHIKO ET AL) 25 avril 2002 (2002-04-25) le document en entier -----	1, 4
A	US 5 992 353 A (POSSELT WERNER) 30 novembre 1999 (1999-11-30) abrégé; figures -----	1
A	DE 100 07 659 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 6 septembre 2001 (2001-09-06) abrégé; figure -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/050114

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2830570	A	11-04-2003	FR 2830570 A1	11-04-2003
			EP 1434932 A1	07-07-2004
			WO 03042519 A1	22-05-2003
FR 2814199	A	22-03-2002	JP 2002089342 A	27-03-2002
			DE 10145974 A1	11-04-2002
			FR 2814199 A1	22-03-2002
FR 2806450	A	21-09-2001	DE 10012969 A1	08-11-2001
			FR 2806450 A1	21-09-2001
			US 2002026923 A1	07-03-2002
US 6439210	B1	27-08-2002	AUCUN	
US 2002046741	A1	25-04-2002	JP 2002129991 A	09-05-2002
US 5992353	A	30-11-1999	DE 19721573 A1	26-11-1998
			AT 255679 T	15-12-2003
			DE 59810309 D1	15-01-2004
			EP 0879945 A2	25-11-1998
			JP 10325370 A	08-12-1998
DE 10007659	A	06-09-2001	DE 10007659 A1	06-09-2001